



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1:59621 A1

(51) E 21 B 29/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

2

(21) 4638148/03

(22) 26.12.88

(46) 30.05.91. Бюл. № 24

(71) Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт геофизических методов исследований, испытания и контроля нефтегазопромысловых скважин

(72) Е. Н. Утрянной и А. С. Найгорин

(53) 622.245.4(088.8)

(56) Патент США № 3179168, 166-14, опублик. 1965.

Авторское свидетельство СССР  
№ 1571213, кл. Е 21 В 29/10, 26.07.88.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕМОНТА ОБСАДНОЙ КОЛОННЫ

(57) Изобретение относится к ремонтно-изоляционным работам обсадных колонн нефтегазовых скважин для восстановления их герметичности. Цель - повышение надежности установки металлического пластыря (МП). В корпусе устройства установлены электродвигатель с редуктором, гидронасос и гидроцилиндр с поршнем и штоком. Под МП на валу корпуса установлена раскатывающая головка (РГ). В нижней час-

ти корпуса с возможностью взаимодействия с МП размещен упор с жестко связанным с ним приводом его осевого перемещения. Над РГ расположен дорнирующий конус. Над РГ расположен на штоке с возможностью взаимодействия с МП. Привод перемещения упора выполнен в виде дифференциального поршня, установленного в корпусе и образующего с его стенками две камеры. Одна из камер гидравлически связана каналом с полостью нагнетания, а другая - другим каналом с полостью всасывания гидронасоса. Между собой камеры связаны каналом с расположенным в нем обратным клапаном со штоком. Конус, проходя по МП, деформирует его в цилиндр и прижимает к ремонтируемой трубе. Перемещаемая вслед за конусом РГ создает дополнительную пластическую деформацию. При достижении верхнего положения РГ своим торцом воздействует на шток клапана, который открывает доступ рабочей жидкости из камеры над поршнем по каналу в полость всасывания гидронасоса. Контактная площадь и удерживающее усилие МП на стенке обсадной колонны достаточны для его удержания. 1 ил.

Изобретение относится к устройствам для ремонтно-изоляционных работ обсадных колонн нефтегазовых скважин с целью восстановления их герметичности.

Целью изобретения является повышение надежности установки металлического пластыря.

На чертеже схематично изображено предлагаемое устройство для ремонта обсадной колонны, продольный разрез.

В цилиндрическом корпусе 1 устройства, спускаемого в скважину на кабеле 2, расположен электродвигатель 3 с редуктором 4, двухплунжерный гидронасос 5 с вса-

(19) SU (11) 1659621 A1

сывающими 6, нагнетательными 7 и редукционным 8 клапанами. гидроцилиндр 9 с полым поршнем 10 и штоком 11, дифференциальный поршень 12, являющийся приводом осевого перемещения упора 13, и жестко с ним связанный, дорнирующий конус 14 с подпружиненными плавающими плашками 15, раскатывающая головка 16 и продольно-гофрированный металлический пластырь 17. Рабочие полости гидроцилиндра 9 и полого поршня 10 гидравлически связаны между собой по каналу а через подпружиненный золотник-переключатель 18, камера, образованная стенками корпуса и дифференциальным поршнем 12, гидравлически связана по каналу б с полостью нагнетания гидронасоса.

Другая камера, образованная стенками корпуса и дифференциальным поршнем, гидравлически связана с полостью всасывания гидронасоса каналом в.

В дифференциальном поршне для связи обеих камер выполнен канал с аксиально расположенным обратным клапаном 19 с выступающим из корпуса штоком. В исходном положении клапан 19 закрыт и разделяет камеры, образованные дифференциальным поршнем 12 со стенками корпуса. Внутренняя полость устройства заполнена рабочей жидкостью и скомпенсирована с внешней скважинной средой эластичным компенсатором 20. Дорнирующий конус 14 и раскатывающая головка 16 установлены на конце полого штока 11, при этом раскатывающая головка кинематически связана с электродвигателем 3 через телескопический вал 21 корпуса, установленный на опорах качения в полом штоке 11, поршне 10, связанный с ним вал 22 и планетарный редуктор 4. На валу 22 установлен эксцентрик 23, служащий приводом двух плунжеров гидронасоса 5.

Продольно-гофрированный металлический пластырь 17 в транспортном положении расположен между, т.е. удерживается дорнирующим конусом 14 и упором 13.

Для закрепления устройства в колонне оно снабжено упорными штирсами или якорями (не показаны).

Устройство работает следующим образом.

На интервале проведения ремонтно-изоляционных работ по кабелю 2 включается электродвигатель 3, который через эксцентрик 23 приводит в действие плунжеры гидронасоса 5 и одновременно во вращение через валы 21 и 22 раскатывающую головку 16. Первоначально корпус 1 прибора закорячивается в колонне труб, а затем рабочая жидкость по каналу б от гидронасо-

са поступает в камеру над дифференциальным поршнем 12 и рабочее давление через упор 13 удерживает продольно-гофрированный металлический пластырь 17. При этом обратный клапан 19 закрыт.

После достижения необходимого давления подпружиненный золотник-переключатель 18 переместится вниз до упора, открывая доступ рабочей жидкости по каналу а под поршень 10 гидроцилиндра 9.

Дорнирующий конус 14, проходя по пластырю 17, формирует его в цилиндр и прижимает к ремонтируемой трубе, а его плавающие плашки калибруют, создавая гарантированный натяг. Перемещаемая вслед за дорнирующим конусом 14 раскатывающая головка 16 создает дополнительную пластическую деформацию пластыря 17 по макро- и микронеровностям внутренней стенки обсадной колонны и упрочняет поверхностный слой внутренней поверхности пластыря 17. При достижении верхнего положения дорнирующая головка 16 своим торцом воздействует на шток клапана 19, который открывает доступ рабочей жидкости из камеры над дифференциальным поршнем 12 по каналу в в полость всасывания гидронасоса.

В этом положении контактная площадь и удерживающее усилие пластыря 17 на стенке обсадной колонны достаточны для его удерживания и дифференциальный поршень 12 вместе с дорнирующим конусом 14 и раскатывающей головкой 16 переместится вверх, обеспечивая полный их выход из пластыря 17.

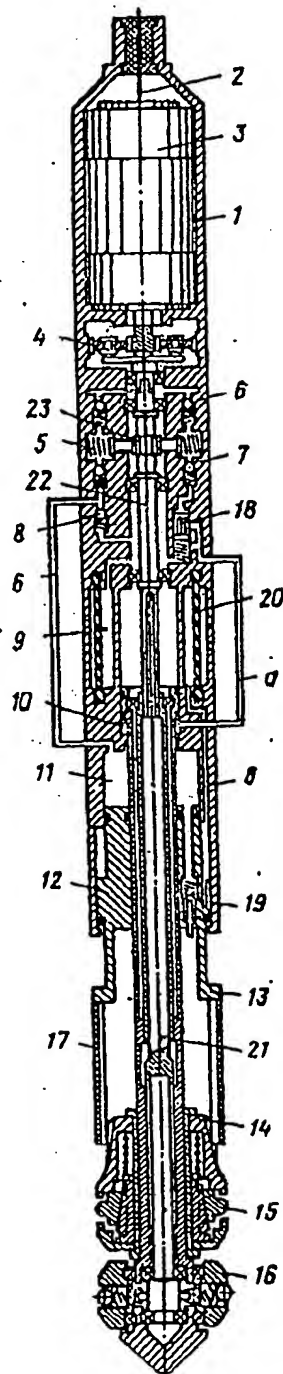
После завершения работы по установке пластыря 17 электроприводом 3 обеспечивается освобождение корпуса прибора от стенки обсадной колонны и затем устройство транспортируется на поверхность.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для ремонта обсадной колонны, включающее корпус, установленные в нем электропривод с редуктором, гидронасос и гидроцилиндр с полым поршнем и штоком, металлический пластырь, установленную под ним на валу корпуса раскатывающую головку и размещенный в нижней части корпуса с возможностью взаимодействия с металлическим пластырем упор, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности установки металлического пластыря, оно снабжено жестко связанным с упором приводом его осевого перемещения и расположенным над раскатывающей головкой дорнирующим конусом, установленным на штоке гидроцилиндра с возможностью взаимодействия с металлическим

пластырем, вал корпуса кинематически связан с электроприводом, привод осевого перемещения упора выполнен в виде дифференциального поршня, установленного в корпусе и образующего с его стенками две камеры, гидравлически связанные между собой каналом с расположенным в

нем обратным клапаном со штоком, при этом одна из камер гидравлически связана с полостью нагнетания, другая — с полостью всасывания гидронасоса, а дорнирующий конус установлен с возможностью взаимодействия в верхнем положении со штоком обратного клапана.



1659621

Редактор Ю.Середа · Составитель И.Левкоева  
· Техред М.Моргентал · Корректор М.Демчик

Заказ 1828 Тираж 360 Подписное  
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

[national emblem]

UNION OF SOVIET SOCIALIST REPUBLICS

USSR STATE COMMITTEE ON INVENTIONS AND DISCOVERIES

(19) SU (11) 1659621 A1

(51) 5 E 21 V 29/10

## DESCRIPTION OF INVENTION

To Copyright Certificate

(21) 4638148/03

(22) 12/26/88

(46) 6/30/91, Bulletin No. 24

(71) All-Soviet Scientific Research and Design Institute in Geophysical Methods of Examination, Testing and Control of Oil and Gas Prospecting Wells

(72) E. N. Utrivanov and A. S. Naigorin

(53) 622.245.4 (088.8)

(56) US Patent No. 3179168, 166-14, published in 1965

USSR Copyright Certificate No. 1571213, Cl. E 21 V 29/10, 7/26/88

### (54) CASING STRING REPAIR DEVICE

(57) The invention is in the field of repair and insulation operations on the casing strings of oil and gas wells for the purpose of the restoration of their air tightness. The purpose of the invention is to increase the reliability of installation of a metal patch. An electric motor with a reducer, a hydraulic pump and a hydraulic cylinder with a hollow piston and a pin are installed in the body of the device. A laminating tip is installed on the shaft of the body, below the metal patch. In the lower portion of the body, with the possibility to interact with the metal patch, is installed a support with a drive of its axial movement firmly affixed to the support. A bore cone installed on the pin, with the possibility to interact with the metal patch, is located above the laminating tip. The support movement drive is executed in the form of a differential piston installed in the body and forming two chambers with its walls. One of the chambers is hydraulically connected by a channel with the pressure cavity and the other one is hydraulically connected by another channel with the suction cavity of the hydraulic pump. The chambers are mutually connected by a channel, which has a reverse valve with a pin. When passing through the metal patch, the cone deforms it into a cylinder and presses it against the pipe subject to repair. The laminating tip passing after the cone causes additional plastic deformation. When reaching top position, the laminating tip, through its face, affects the pin of the valve, which opens allowing the access of working fluid from the chamber above the piston through the channel and into the suction cavity of the hydraulic pump. The contact surface and retention strain of the metal patch on the wall of the casing string is sufficient for its retention. 1 drawing

[lower right margin] (19) SU (11) 1659621 A1

1659621

The invention is in the field of devices for repair and insulation operations on the casing strings of oil and gas wells for the purpose of the restoration of their air tightness.

The purpose of the invention is to increase the reliability of installation of a metal patch.

The drawing gives a schematic presentation of the proposed casing string repair device, longitudinal section.

In the cylindrical body, 1, of the device suspended into the well by means of a cable, 2, is located an electric motor, 3, with a reducer, 4, a two-plunger hydraulic pump, 5, with a suction valve, 6, a pressure valve, 7, and a reduction valve, 8, a hydraulic cylinder, 9, with a hollow piston, 10 and a pin, 11, a differential piston, 12, which constitutes an axial movement drive of the support, 13, and is firmly connected to the latter, a bore cone, 14 with spring-loaded floating rams, 15, a laminating tip, 16, and a longitudinally corrugated metal patch, 17. The working cavities of the hydraulic cylinder, 9, and the hollow piston, 10, are hydraulically connected with one another via the channel,  $\alpha$ , through a spring-loaded slide valve, 18, a chamber formed by the walls of the body and the differential piston, 12, and hydraulically connected, via the channel,  $\delta$ , with the pressure cavity of the hydraulic pump.

The other chamber formed by the walls of the body and the differential piston is hydraulically connected with the suction cavity of the hydraulic pump via the channel, [illegible].

For the purpose of connecting the two chambers, a channel with an axially located reverse valve, 19, with a pin protruding from the body, is executed in the differential piston. In initial position, the valve, 19, is closed and divides the chambers formed by the differential piston, 12, and the walls of the body. The inner cavity of the device is filled with working fluid and is compensated with the external well environment by an elastic compensator, 20. The bore cone, 14, and the laminating tip, 16, are located at the end of the hollow pin, 11, where the laminating tip is kinematically connected with the electric motor, 3, through the telescopic shaft, 21, of the body, installed on rolling-contact bearings in the hollow pin, 11, the piston, 10, the shaft connected to it, 22, and the planetary reducer, 4. An eccentric, 23, used as a drive of the two plungers of the hydraulic pump, 5, is installed on the shaft, 22.

In transportation position, the longitudinally corrugated metal patch, 17, is located between, i.e., is supported by, the bore cone, 14 and the support, 13.

For the purpose of securing the device in the string, it is equipped with slip sockets or anchors (not shown).

The device is operated in the following manner.

At the interval of repair and insulation operations, the electric motor, 3, is turned on via cable, 2, and the motor, through the eccentric, 23, activates the plungers of the hydraulic pump, 5, and simultaneously, through the shafts, 21 and 22, causes the rotation of the laminating tip, 16. Initially, the body, 1, of the device, is anchored in the string of tubes and then the working fluid, via the channel,  $\delta$ , is fed from the hydraulic pump into the chamber above the differential piston, 12, and the working pressure, through the support, 13, supports the longitudinally corrugated metal patch, 17. At this time, the reverse valve, 19, is closed.

After the necessary pressure is reached, the spring-loaded slide valve, 18, will move all the way down while opening to allow the access of the working fluid, via the channel,  $\alpha$ , to the piston, 10, of the hydraulic cylinder, 9.

When passing over the patch, 17, the bore cone, 14, forms the patch into a cylinder and presses it towards the pipe subject to repair and the cone's floating rams adjust it creating a guaranteed tightness. The laminating tip, 16, passing after the bore cone, 14, creates additional plastic deformation of the patch, 17, along the macro- and micro-bumps of the inner wall of the casing string and strengthens the superficial layer of the inner surface of the patch, 17. When the bore [sic] tip, 16, reaches top position, by means of its face, it affects the pin of the valve, 19, which opens allowing access of the working fluid from the chamber above the piston, 12, via the channel, [illegible], into the suction cavity of the hydraulic pump.

In this position, the contact surface and the retention strain of the patch, 17, on the wall of the casing string are sufficient for its retention and the differential piston, 12, along with the bore cone, 14, and the laminating tip, 16, will move up, while providing complete exit from the patch, 17.

After completion of the operation related to the installation of the patch, 17, the electric drive, 3, ensures the release of the body of the device from the wall of the casing string and then the device is transported to the surface.

#### Claims:

Casing string repair device, including a body, electric drive with a reducer installed in it, hydraulic pump and a hydraulic cylinder with a hollow piston and a pin, a metal patch, a laminating tip installed below the patch on the shaft of the body and a support located at the lower portion of the body with the possibility to interact with the metal patch, which is characterized by the fact that, for the purpose of increasing the reliability of installation of a metal patch, [the device] is equipped with an axial movement drive firmly connected with the support and a bore cone located above the laminating tip and installed on the pin of the hydraulic cylinder, which has the possibility to interact with the metal patch, the shaft of the body is kinematically connected with the electric drive, the axial movement drive of the support is executed in the form of a differential piston installed in the body and forming with its walls two chambers that are hydraulically connected with one

1659621

another via a channel, which has a reverse valve with a pin, where one of the chambers is hydraulically connected with the pressure cavity and the other chamber is hydraulically connected with the suction cavity of the hydraulic pump, and the bore cone is installed so as to interact, when in top position, with the pin of the reverse valve.

[see original for figure]

Prepared by: I. Levkoeva

Editor: Iu. Sereda  
Order: 1828

Copy Editor: M. Morgental  
Copies: 360

Proofreader: M. Demchik  
By subscription

VNIPI of the USSR State Committee on Inventions and Discoveries  
113035, Moscow, ZH-35, Raushskaia izb., d. 4/5

"Patent" Production and Publishing Works, City of Uzhgorod, 101 Gagarin Street





### AFFIDAVIT OF ACCURACY

I, Kim Stewart, hereby certify that the following is, to the best of my knowledge and belief, true and accurate translations performed by professional translators of the following patents from Russian to English:

ATLANTA  
BOSTON  
BRUSSELS  
CHICAGO  
DALLAS  
DETROIT  
FRANKFURT  
HOUSTON  
LONDON  
LOS ANGELES  
MIAMI  
MINNEAPOLIS  
NEW YORK  
PARIS  
PHILADELPHIA  
SAN DIEGO  
SAN FRANCISCO  
SEATTLE  
WASHINGTON DC

RU2016345 C1  
RU2039214 C1  
RU2056201 C1  
RU2064357 C1  
RU2068940 C1  
RU2068943 C1  
RU2079633 C1  
RU2083798 C1  
RU2091655 C1  
RU2095179 C1  
RU2105128 C1  
RU2108445 C1  
RU21444128 C1  
SU1041671 A  
SU1051222 A  
SU1086118 A  
SU1158400 A  
SU1212575 A  
SU1250637 A1  
SU1295799 A1  
SU1411434 A1  
SU1430498 A1  
SU1432190 A1  
SU 1601330 A1  
SU 001627663 A  
SU 1659621 A1  
SU 1663179 A2  
SU 1663180 A1  
SU 1677225 A1  
SU 1677248 A1  
SU 1686123 A1  
SU 001710694 A  
SU 001745873 A1  
SU 001810482 A1  
SU 001818459 A1  
350833  
SU 607950  
SU 612004  
620582  
641070  
853089  
832049  
WO 95/03476

Page 2  
TransPerfect Translations  
Affidavit Of Accuracy  
Russian to English Patent Translations

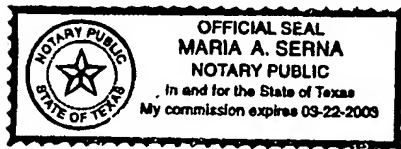
*Kim Stewart*

Kim Stewart  
TransPerfect Translations, Inc.  
3600 One Houston Center  
1221 McKinney  
Houston, TX 77010

Sworn to before me this  
23rd day of January 2002.

*Maria A. Serna*

Signature, Notary Public



Stamp, Notary Public

Harris County

Houston, TX